

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

09/427,775

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 374 060**  
**A1**

(12)

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 89420484.1

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B23K 15/00**

(22) Date de dépôt: 07.12.89

(30) Priorité: 08.12.88 FR 8816505

(42) Date de publication de la demande:  
20.06.90 Bulletin 90/25

(84) Etats contractants désignés:  
**DE FR**

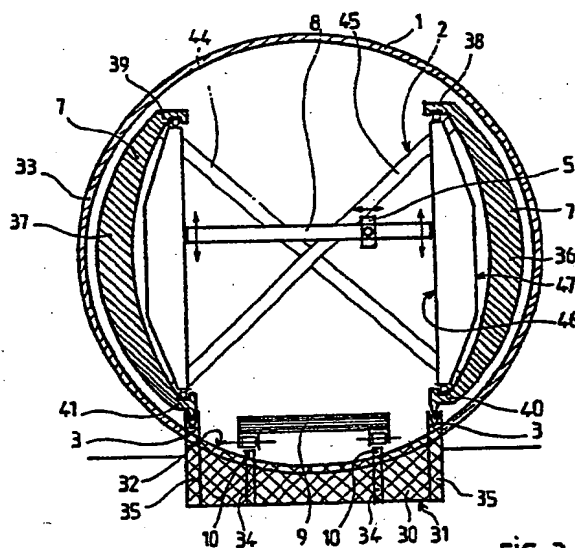
(71) Demandeur: **TECHNIQUES METALLURGIQUES  
AVANCEES TECHMETA (société anonyme)**  
Lieudît Champ Corbet  
F-74370 Metz Tessy(FR)

(72) Inventeur: **Sommeria-Klein, Denis**  
Chemin du Crêt-Ru  
F-74370 Metz Tessy(FR)

(74) Mandataire: **de Beaumont, Michel**  
Cabinet Poncet 7, chemin de Tillier B.P. 317  
F-74008 Annecy RP Cédex(FR)

(54) Machine sous vide de grand volume, et procédé pour sa réalisation.

(57) La machine selon l'invention comprend une enceinte métallique (1) à section circulaire dont la partie inférieure (30) est très rigide, et dont la partie restante (33) est de résistance moindre. Un support de pièce (9) et un support d'appareillage (2) sont tous deux posés ou fixés sur la partie inférieure rigide (30), pour assurer un positionnement précis de l'appareillage (5) par rapport à une pièce posée sur le support de pièce (9).



**FIG. 3**

**EP 0 374 060 A1**

## MACHINE SOUS VIDE DE GRAND VOLUME, ET PROCEDE POUR SA REALISATION

La présente invention concerne les machines sous vide généralement utilisées pour réaliser des interventions spéciales de haute technicité, par exemple par procédé de bombardements électroniques (soudage, fusion, évaporation...). Ces interventions peuvent également être appliquées à la polymérisation de matériaux composites, ou à d'autres applications qui nécessitent une absence totale de pollution.

Les pièces sur lesquelles on veut effectuer les travaux ou interventions spéciales sont introduites à pression atmosphérique dans une enceinte munie d'une ouverture obturable par une porte étanche. Les pièces sont mises en position, puis on obture l'ouverture par la porte étanche, et on fait le vide à l'intérieur de l'enceinte.

Les interventions sont effectuées à l'intérieur de l'enceinte par un appareillage tel que des canons à électrons, fixés sur un support mobile pouvant se déplacer par rapport à la pièce selon toutes les directions nécessaires pour positionner et orienter l'appareillage selon les travaux à effectuer. L'appareillage est pour cela supporté par un support interne d'appareillage, alors que la pièce est supportée par un support interne de pièce.

Lorsque l'on fait le vide à l'intérieur de l'enceinte, la pression atmosphérique s'exerce alors sur toute la surface de l'enceinte, et atteint, pour les grandes enceintes, des valeurs de contraintes très importantes. Ainsi, la paroi de l'enceinte, déjà soumise aux variations de la température ambiante qui entraînent des phénomènes de dilatation ou de contraction, est soumise à des variations considérables de contraintes de pression. Il en résulte de très importants phénomènes de variations dimensionnelles, très difficiles à éliminer.

Cependant, le travail à l'intérieur de l'enceinte nécessite une très grande précision de positionnement de l'appareillage par rapport à la pièce.

Dans les machines traditionnelles de grands volumes, les parois de l'enceinte sont réalisées en structures métalliques plus ou moins indéformables, c'est-à-dire présentant en elles-mêmes une grande rigidité. On construit pour cela des parois d'enceinte dont l'épaisseur est relativement importante, lesdites parois étant généralement planes. Les supports d'appareillages sont fixés soit directement à des renforts de la paroi, soit à des socles extérieurs par l'intermédiaire de pièces rigides traversant la paroi. Dans ce dernier cas, la paroi et les pièces rigides sont alors désolidarisées par l'intermédiaire de soufflets permettant les mouvements de la paroi sans perturber le positionnement des appareillages.

Dans ces machines traditionnelles, les parois

de l'enceinte doivent comporter une rigidité certaine, pour être compatibles avec les traversées des supports indéformables de l'appareillage. Par la présence des soufflets de traversées, ces machines présentent des difficultés de nettoyage, difficultés qui sont peu compatibles avec les exigences de propreté : une qualité essentielle d'une machine sous vide est sa facilité de nettoyage.

Le document US-A-4 677 273 décrit une telle machine traditionnelle, comportant une enceinte dont les parois latérales à section rectangulaire présentent une épaisseur relativement importante. L'appareillage est tenu par un support interne d'appareillage, la pièce à traiter étant portée par un support de pièce interne. Ce document ne comporte aucun enseignement sur la façon d'éviter l'influence néfaste des déformations de la paroi d'enceinte.

De telles structures connues, qui présentent déjà des inconvénients lorsque les enceintes sont de dimensions relativement faibles, par exemple selon un diamètre de un à deux mètres, deviennent totalement inapplicables pour réaliser des enceintes de grandes dimensions, c'est-à-dire présentant une section transversale dont le diamètre est supérieur à cinq mètres. En effet, il faut se rendre compte que, pour les interventions spéciales de haute technicité, on demande que le positionnement des appareillages soit effectué selon une précision meilleure que quelques centièmes de millimètres, sur toute la plage de variation de position de l'appareillage.

Le problème proposé par la présente invention est de concevoir une nouvelle structure de machine sous vide dans laquelle l'enceinte puisse avoir une grande dimension, par exemple une dimension supérieure à cinq mètres de diamètre en section transversale, et dans laquelle le support interne d'appareillage puisse garantir une précision de positionnement inférieure à quelques centièmes de millimètres. Selon l'invention, ce résultat doit être obtenu sans pour autant augmenter exagérément l'épaisseur de la paroi d'enceinte, ce qui, pour des enceintes de grandes dimensions, conduirait à des structures trop lourdes et économiquement inapplicables.

La difficulté est que, lors de la réalisation du vide, une paroi de grande dimension se déforme inévitablement sous l'effet de la pression interne.

Un autre problème qu'on se propose de résoudre la présente invention est d'augmenter au maximum la place disponible dans l'enceinte, pour une même surface d'enceinte, permettant l'usinage de pièces de grandes dimensions. Il est en effet intéressant de réduire la surface de paroi d'enceinte,

pour un même volume de pièce usinées, pour faciliter l'établissement et le maintien du vide à l'intérieur de l'enceinte.

Un autre but de l'invention est de concevoir une telle structure de machines de grandes dimensions qui puisse être au maximum réalisée en atelier, testée en atelier, puis transportée sur site en plusieurs éléments, de façon à éviter le déplacement de main d'oeuvre qualifiée sur le site à équiper.

Pour atteindre ces buts ainsi que d'autres, une machine sous vide selon la présente invention comprend :

- une paroi externe définissant une enceinte étanche munie d'une porte d'accès,
- un support interne de pièce, destiné à supporter une pièce sur laquelle on veut effectuer les travaux,
- un support interne d'appareillage pour supporter et positionner un ou plusieurs appareils assurant les travaux sur la pièce ;
- la paroi externe comprend une partie inférieure comportant une face supérieure interne constituant une base d'appui commune pour le support interne de pièce et le support interne d'appareillage, et comportant une face inférieure externe constituant la surface inférieure d'appui de la machine,
- la partie inférieure de paroi externe est rigide, pour rendre négligeable toute déformation de ladite partie inférieure lors des variations de contraintes de pression dues au vide à l'intérieur de l'enceinte,
- la partie restante de paroi externe présente une résistance plus réduite et se raccorde de manière étanche à ladite partie inférieure,
- les supports internes de pièce et d'outillage sont en contact de la seule partie inférieure de paroi externe, à l'exclusion de tout contact avec la partie restante de paroi externe.

Grâce à cette structure, seule la partie inférieure de la paroi externe doit être constituée d'une structure rigide pratiquement indéformable, alors que tout le reste de la paroi externe peut être constitué d'une paroi plus fine, admettant des déformations non négligeables sous l'effet des pressions ou des dilatations thermiques, sans que ces déformations aient une quelconque influence sur la précision de positionnement des appareillages par rapport aux pièces sur lesquelles on veut effectuer les travaux. On comprend que la structure de paroi externe soit ainsi nettement plus légère que dans les structures connues dans lesquelles la totalité de la paroi doit être pratiquement indéformable. On peut ainsi réaliser, à moindre frais, une machine sous vide de grandes dimensions, dont le diamètre peut excéder cinq mètres, et par laquelle le positionnement des appareillages peut être très précis, selon une précision inférieure à quelques centièmes de millimètres.

Selon un mode de réalisation, la partie inférieure

de paroi externe comprend une base plane et une surface supérieure concave de laquelle dépassent des nervures longitudinales sur lesquelles reposent les supports internes de pièce et d'outillage, lesdites nervures longitudinales étant supportées par des montants rigides, l'ensemble formant une pièce rigide solidaire. Eventuellement, cette pièce rigide solidaire peut être constituée de l'assemblage de deux ou plusieurs pièces assemblées sur le site et construites chacune en atelier.

Selon un mode de réalisation préféré, la partie restante de la paroi externe présente une section transversale arrondie en voûte, et le support d'appareillage comprend des montants latéraux incurvés épousant sensiblement la forme interne de paroi. Les montants incurvés supportent des rails longitudinaux sur lesquels circulent des chariots portant des poutres maintenues verticales, lesdites poutres verticales formant guides sur lesquels coulisent les extrémités d'une poutre horizontale équipée d'un chariot mobile supportant les appareillages. Cette forme particulière de paroi externe en voûte et de montants latéraux incurvés permet de libérer un volume interne maximum pour contenir la pièce sur laquelle on veut effectuer les travaux. En particulier, la forme incurvée des montants latéraux permet de disposer des montants dont la section est d'égale résistance, présentant donc une grande rigidité pour assurer une bonne précision de positionnement des appareillages, alors que la plus grande partie de matière constituant la section des montants est reportée latéralement à proximité de la paroi externe, c'est-à-dire que la matière formant les montants est placée au maximum dans une zone non utilisée pour le passage des appareillages.

Les poutres maintenues verticales présentent avantageusement un profil intérieur rectiligne vertical formant guide pour la poutre horizontale, et un profil extérieur incurvé épousant sensiblement la courbure des montants latéraux. Cette forme permet d'augmenter également la rigidité desdites poutres verticales, pour améliorer la précision de positionnement des appareillages, sans pour autant réduire l'espace intermédiaire compris entre lesdites poutres verticales pour le déplacement des appareillages.

Un mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention consiste à utiliser comme support des mouvements de l'outillage deux montants généralement verticaux, chacun en forme de coque constituée de plaques incurvées, limités chacun par un bord supérieur sensiblement horizontal, un bord inférieur sensiblement horizontal, un bord postérieur sensiblement vertical et un bord antérieur sensiblement vertical. Les bords postérieurs sont reliés par des poutres obliques croisées. On réalise ainsi une structure porteuse très

rigide, et, par répartition de matière selon la longueur des montants, la structure permet de diminuer leur épaisseur et l'encombrement desdits montants, libérant au maximum l'espace interne de l'enceinte.

Ainsi, la structure selon l'invention autorise une déformabilité maximum des parois de l'enceinte, et minimise ainsi les coûts de fabrication en diminuant les sections.

La structure diminue en outre les facteurs de salissure des parois, et en autorise un nettoyage facile.

La structure rend également très aisé l'accès aux appareils.

Un autre intérêt de la structure est de permettre l'extraction complète des supports d'appareillages et des supports de pièces, permettant un nettoyage complet de l'enceinte.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 est une coupe transversale d'une machine selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 2 est une coupe longitudinale de la machine de la figure 1 ;
- la figure 3 est une coupe transversale d'une machine selon un second mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 4 est une coupe longitudinale de la machine de la figure 3.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, la machine sous vide selon la présente invention comprend une paroi externe 1 métallique de forme cylindrique ou similaire, d'axe horizontal, définissant une enceinte étanche, fermée d'un côté par un fond 14 et de l'autre par une porte 15 d'accès permettant de l'obturer de manière étanche.

La partie basse de paroi externe cylindrique repose sur un berceau 12, de préférence intégré à la structure de paroi, assurant la stabilité de l'ensemble et le report des charges aux fondations.

La paroi interne de l'enceinte est lisse et continue. Les seuls accidents importants de cette continuité sont les orifices des tuyaux de pompage ou pénétration de fluides divers, non représentés sur les figures.

Un contre berceau 11 est positionné en vis à vis du berceau 12, contre la face interne de paroi externe 1, dans sa zone inférieure, comme le représente la figure. Le berceau 12 peut simplement reposer sur la face inférieure de paroi externe 1, ou être lié à la paroi par des moyens de fixation empêchant son glissement.

Sur ce contre berceau 12 viennent se fixer

deux paires de rails 3 et 10 parallèles à l'axe du cylindre. Ces deux paires de rails disposent de leur continuation extérieure devant la porte, un système classique 16 interrompant ou rétablissant la continuité des rails selon la position fermée ou ouverte de la porte.

Le support interne de pièce 9 est formé d'un chariot porte-pièces roulant sur la paire de rails 10. Sur la figure 1, le chariot porte-pièces 9 est représenté en position "opération sur la pièce" à l'intérieur de l'enceinte. Sur la figure 2, le chariot porte-pièces 9 est représenté en position "chargement-déchargement" à l'extérieur de l'enceinte.

Le support interne d'appareillage 2 comprend un portique épousant la forme de la paroi interne 1, à une faible distance de la face interne de celle-ci. Son profil adopte ainsi une forme en arc de cercle, les deux extrémités inférieures de l'arc étant conformées pour reposer sur la paire de rails 3, ou pour rouler sur celle-ci.

Dans la forme de configuration représentée sur les figures 1 et 2, le support interne d'appareillage 2, en forme de portique à deux arches, comprend quatre montants généralement verticaux 21 reliés deux à deux par des traverses supérieures incurvées 23, les montants 21 et les traverses 23 épousant la courbure de partie supérieure d'enceinte, les montants verticaux étant en outre reliés deux par deux par des traverses longitudinales 22, de préférence deux traverses supérieures et deux traverses inférieures comme le représentent les figures.

Dans un mode de réalisation particulier, représenté sur la figure 2, quatre chariots motorisés 17 assurent le déplacement du portique 2 sur les rails 3.

Dans un mode de réalisation simplifié, représenté sur les figures 1 et 2 en pointillés, une poutre horizontale transversale 13 est fixée sur un portique 2 à une seule arche. Sur cette poutre, circule un chariot support d'appareillage 5. Cette configuration permet un déplacement transversal de l'appareillage.

Dans un mode de réalisation plus complet, permettant un déplacement très précis de l'appareillage selon la plus grande partie du volume de l'enceinte, quatre rails 6 sont positionnés longitudinalement entre les montants 21, parallèlement à l'axe du cylindre, par exemple fixés aux traverses longitudinales 22. Le long de ces quatre rails 6 circulent quatre chariots 4 munis de moyens d'entraînement asservis par des moyens électroniques ou mécaniques, non représentés sur les figures, de sorte que les quatre chariots 4 se déplacent en restant en permanence dans un même plan transversal commun, le long de leurs rails respectifs. Les chariots 4 sont assujettis en bout de deux poutres verticales 7 disposées latéralement dans

l'enceinte, de sorte que, lors du déplacement des chariots 4, les deux poutres 7 sont maintenues verticales et dans le même plan transversal commun.

Le long de ces deux poutres verticales 7 vient coulisser par ses extrémités une poutre horizontale 8, sollicitée par des organes d'entraînement, et équipée d'un chariot mobile 5 supportant les appareillages.

Ce dispositif permet le déplacement des appareillages dans les trois dimensions à l'intérieur de l'enceinte.

Dans ce mode de réalisation dans lequel les portiques 21 sont montés sur des chariots 17, l'ensemble du support interne d'appareillage peut être sorti hors de l'enceinte pour le nettoyage de l'enceinte.

On a représenté sur les figures 3 et 4 un mode de réalisation plus évolué d'une machine à vide de grandes dimensions selon l'invention. Les parties similaires de celles du mode de réalisation des figures 1 et 2 ont été répertoriées par les mêmes références numériques. On retrouve ainsi la paroi externe 1, à section transversale arrondie en voûte, par exemple à section circulaire. Toutefois la paroi externe 1 se distingue par le fait qu'elle comprend une partie inférieure 30 rigide, qui constitue une base d'appui commune pour le support interne de pièce 9 et pour le support interne d'appareillage 2. La partie inférieure 30 comprend une face inférieure externe 31 constituant la face inférieure d'appui de la machine, sa face supérieure interne 32 constituant la base d'appui des supports de pièces et d'appareillage. La rigidité de la partie inférieure 30 de paroi externe rend négligeables toutes déformations de ladite partie inférieure lors des variations de contraintes de pression dues au vide à l'intérieur de l'enceinte.

La partie restante 33 de paroi externe 1 se raccorde de manière étanche à ladite partie inférieure, par exemple par soudure le long des bords de la partie inférieure 30.

Les supports internes de pièce 9 et d'outillage 2 sont en contact de la seule partie inférieure 30 de paroi externe, à l'exclusion de tout contact avec la partie restante 33 de paroi externe.

Dans le mode de réalisation représenté, la partie inférieure 30 de paroi externe comprend une base plane 31 et une surface supérieure 32 concave de laquelle dépassent des nervures longitudinales formant les rails 10 et 3 sur lesquels reposent les supports internes de pièce 9 et d'outillage 2. Les nervures longitudinales formant les rails 10 et 3 sont supportées par des montants rigides, à savoir les montants 34 pour les rails 10 et les montants 35 pour les rails 3, l'ensemble formant une pièce rigide solidaire.

Le support 2 d'appareillage comprend deux

montants généralement verticaux 36 et 37, en forme de coque comprenant des plaques incurvées, limités chacun par un bord supérieur horizontal 38 et 39, par un bord inférieur horizontal 40 et 41, par un bord postérieur 42 sensiblement vertical, et par un bord antérieur 43 sensiblement vertical. Les bords postérieurs 42 sont reliés par des poutres obliques croisées 44 et 45.

Les bords supérieurs 38 et 39 et les bords inférieurs 40 et 41 des montants 36 et 37 sont conformés en rails pour le guidage de chariots. Deux chariots 146 et 147 à commande synchrone se déplacent respectivement sur les rails formés par le bord supérieur 38 et le bord inférieur 40 du montant 36, et sont reliés par une poutre 7 maintenue verticale par le déplacement synchrone des chariots. De même, une poutre similaire 7 est maintenue en position verticale et portée par des chariots coulisant dans les rails formés sur les bords 39 et 41 du second montant 37.

Une poutre horizontale 8, sollicitée par des organes d'entraînement, coulisse par ses extrémités sur les deux poutres 7 maintenues verticales, et est équipée d'un chariot mobile 5 portant les appareillages.

Les poutres maintenues verticales 7 présentent un profil intérieur rectiligne vertical, par exemple le profil 46, formant guide de la poutre horizontale 8, et un profil extérieur incurvé tel que le profil 47 (épousant sensiblement la courbure des montants latéraux 36 et 37).

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 4, les montants verticaux 36 et 37 en forme de coque ont une longueur égale à une fraction de la longueur de la paroi externe 1, définissant une première partie 48 d'enceinte dans laquelle une pièce peut être logée entre les coques 36 et 37 et les poutres verticales 7 pour les travaux à effectuer sur toutes ses faces, et définissant une seconde partie 49 d'enceinte dans laquelle une pièce de plus grande dimension peut être insérée pour un travail frontal. Par exemple, on a représenté sur la figure 4 une pièce 50, disposée dans la seconde partie 49, et supportée par le support de pièce 9, la pièce 50 présentant une section seulement légèrement inférieure à la section transversale de la paroi externe 1.

Une telle structure présente l'avantage de pouvoir être réalisée par étapes successives, la plupart des étapes pouvant être effectuées en atelier, éventuellement en un lieu très éloigné du lieu du chantier sur lequel doit être placée la machine.

Pour cela, on réalise ou on assemble sur le chantier lui-même seulement la partie inférieure 30 de paroi externe, puis on soude à ladite paroi inférieure 30 la partie restante 33 de paroi externe. On introduit ensuite le support d'appareillage 2 et le support de pièce 9. Le support d'appareillage 2

a pu être préalablement entièrement monté et testé en usine.

Dans les modes de réalisation dans lesquels le support de pièce 9 est un chariot roulant sur des rails longitudinaux 10, on peut avantageusement, pour introduire ou déplacer le support d'appareillage 2, utiliser les mêmes rails 10 sur lesquels roule un chariot portant le support d'appareillage. Il suffit d'adapter des moyens de levage entre ledit chariot et le support d'appareillage.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

### Revendications

1 - Machine sous vide, pour travaux sous vide et notamment par faisceaux d'électrons, comportant :

- une paroi externe (1) définissant une enceinte étanche munie d'une porte d'accès (15),
- un support interne de pièce (9), destiné à supporter une pièce sur laquelle on veut effectuer les travaux,
- un support interne d'appareillage (2) pour supporter et positionner un ou plusieurs appareils assurant les travaux sur la pièce, caractérisée en ce que :
  - la paroi externe (1) comprend une partie inférieure (30) comportant une face supérieure interne (32) constituant une base d'appui commune pour le support interne de pièce (9) et le support interne d'appareillage (2), et comportant une face inférieure externe (31) constituant la surface inférieure d'appui de la machine,
  - la partie inférieure (30) de paroi externe est rigide, pour rendre négligeable toute déformation de ladite partie inférieure lors des variations de contraintes de pression dues au vide à l'intérieur de l'enceinte,
  - la partie restante (33) de paroi externe (1) présente une résistance plus réduite et se raccorde de manière étanche à ladite partie inférieure (30),
  - les supports internes de pièce (9) et d'outillage (2) sont en contact de la seule partie inférieure (30) de paroi externe, à l'exclusion de tout contact avec la partie restante (33) de paroi externe.

2 - Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la partie inférieure (30) de paroi externe comprend une base plane (31) et une surface supérieure (32) concave de laquelle dépassent des nervures longitudinales (3, 10) sur lesquelles reposent les supports internes de pièce (9) et d'outillage (2), lesdites nervures longitudinales (3, 10) étant supportées par des montants rigides

(35, 34), l'ensemble formant une pièce rigide solidaire.

3 - Machine selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que :

- la partie restante (33) de la paroi externe présente une section transversale arrondie en voûte,
- le support d'appareillage (2) comprend des montants latéraux incurvés (21, 36, 37) épousant sensiblement la forme interne de paroi externe (1),
- les montants incurvés (21, 36, 37) supportent des rails longitudinaux (6, 38-41) sur lesquels circulent des chariots (4, 146, 147) portant deux poutres (7) maintenues verticales,
- une poutre horizontale (8) coulisse par ses extrémités sur les poutres (7) maintenues verticales, et est équipée d'un chariot mobile (5) supportant les appareillages.

4 - Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que les poutres maintenues verticales (7) présentent un profil intérieur (46) rectiligne formant guide de la poutre horizontale (8), et un profil extérieur (47) incurvé épousant sensiblement la courbure des montants latéraux (36, 37).

5 - Machine selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce qu'elle comprend quatre montants verticaux (21) reliés deux à deux par une traverse supérieure incurvée (23) épousant la courbure de partie supérieure d'enceinte et reliés par les rails longitudinaux (6).

6 - Machine selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que :

- elle comprend deux montants verticaux (36, 37) en forme de coques limités chacun par un bord supérieur (38, 39) sensiblement horizontal, un bord inférieur (40, 41) sensiblement horizontal, un bord postérieur (42) sensiblement vertical et un bord antérieur (43) sensiblement vertical,
- les bords postérieurs (42) sont reliés par des poutres obliques croisées (44, 45).

7 - Machine selon la revendication 6, caractérisée en ce que les montants verticaux (36, 37) ont une longueur égale à une fraction de la longueur de paroi externe (1), définissant une première partie d'enceinte (48) dans laquelle une pièce peut être logée entre les montants latéraux et les poutres verticales pour les travaux à effectuer sur toutes ses faces, et définissant une seconde partie d'enceinte (49) dans laquelle une pièce de plus grande dimension (50) peut être insérée pour un travail frontal.

8 - Machine selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que les bords supérieurs (38, 39) et inférieurs (40, 41) de chaque montant (36, 37) sont conformés en rails pour le guidage de deux chariots (146, 147) à commande synchrone se déplaçant sur les rails et reliés par une poutre verticale (7).

9 - Procédé de réalisation d'une machine sous

vide selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- réaliser ou assembler sur chantier la partie inférieure (30) de paroi externe,
- souder à ladite partie inférieure (30) de paroi externe la partie restante (33) de paroi externe,
- introduire le support d'appareillage (2) préalablement monté et testé,
- introduire le support de pièce (9).

10 - Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que, pour introduire ou déplacer le support d'appareillage (2) on place ledit support d'appareillage (2) sur un chariot roulant sur des rails (10) longitudinaux destinés à supporter un chariot formant support de pièce (9).

5

10

15

20

25

30

35

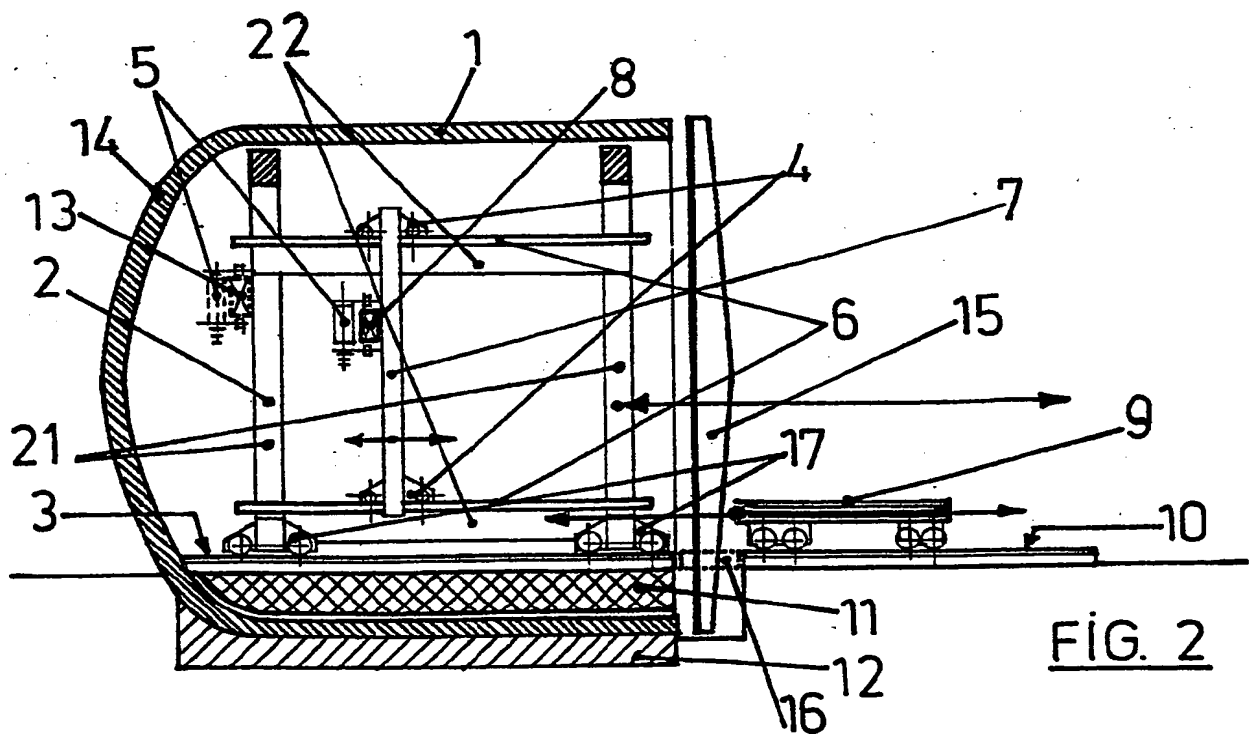
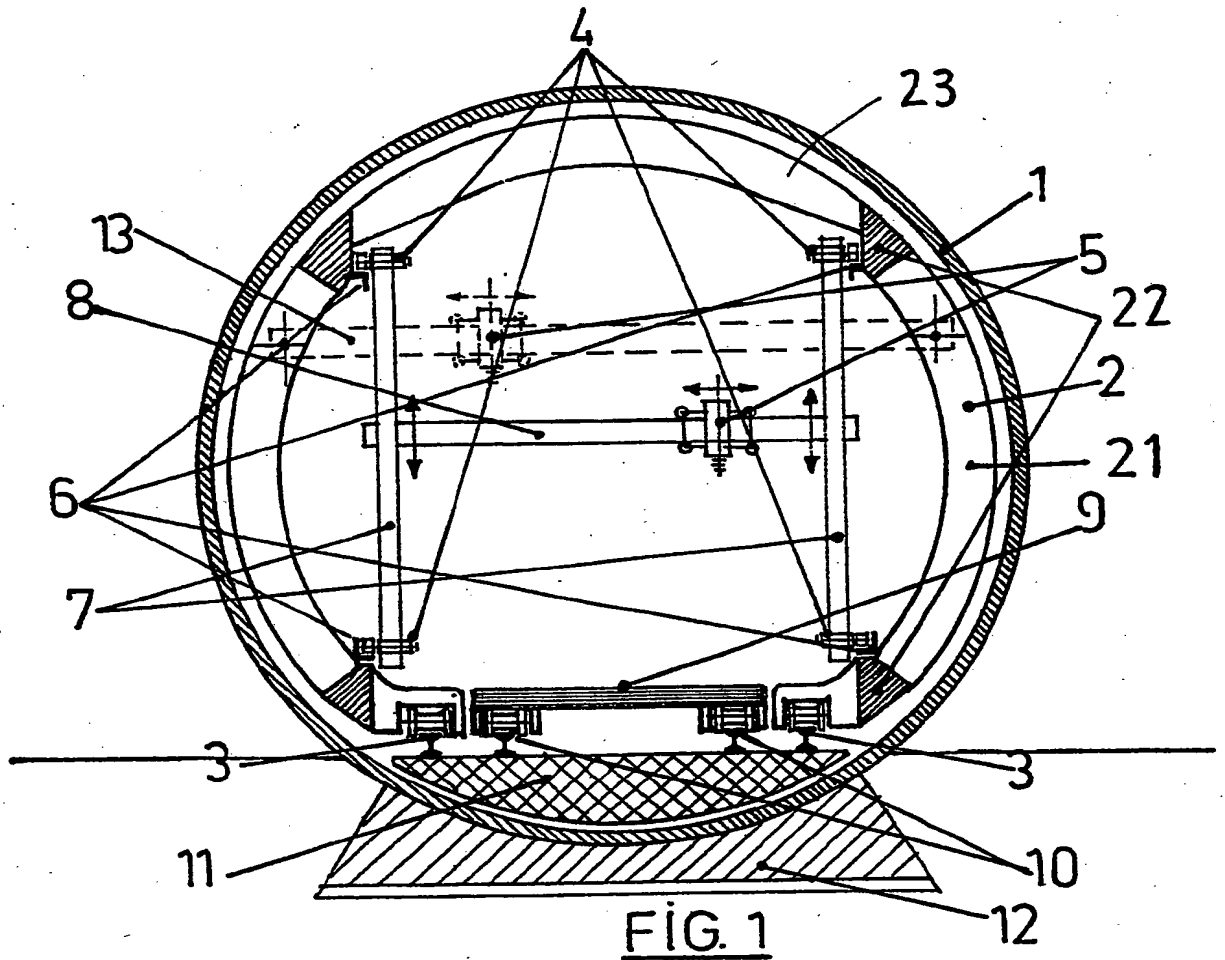
40

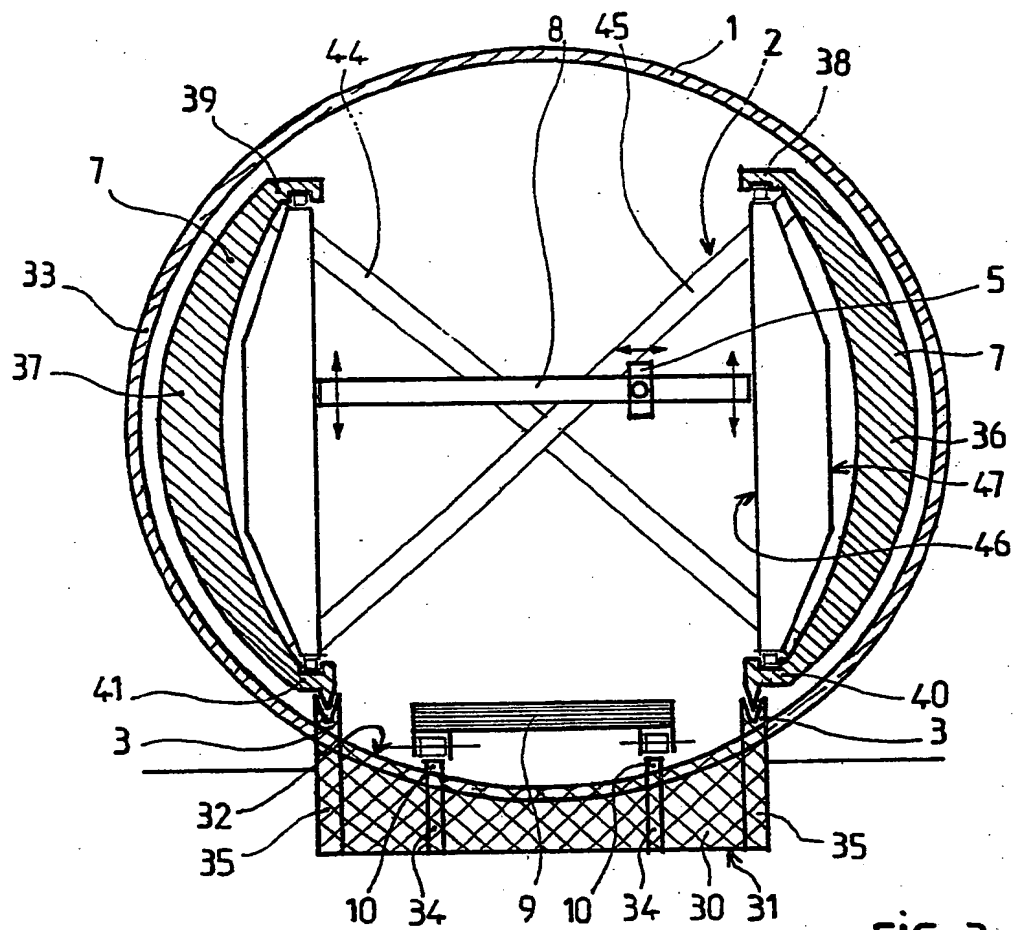
45

50

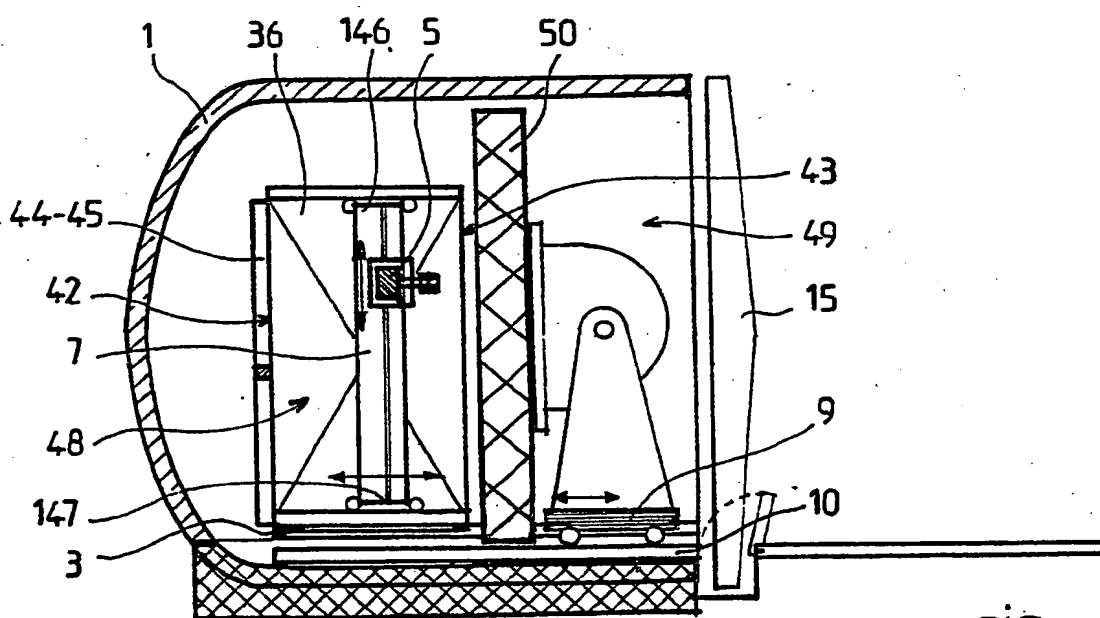
55







**FIG. 3**



**FIG. 4**



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 42 0484

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A,D	US-A-4 677 273 (R.K. COLEGROVE et al.) * revendications; figures *	1	B 23 K 15/00
A	US-A-3 365 091 (D. SCIAKY) * colonne 1, lignes 27-45 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 23 K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 08-03-1990	Examineur WUNDERLICH J E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	